

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-249692
(P2001-249692A)

(43) 公開日 平成13年9月14日 (2001.9.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データ* (参考)
G 1 0 L 19/00		H 0 3 M 7/30	Z 5 D 0 4 5
	19/02	C 1 0 L 9/18	M 5 J 0 6 4
H 0 3 M 7/30			C 9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-63317(P2000-63317)

(22) 出願日 平成12年3月3日 (2000.3.3)

(71) 出願人 000003108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 坂本 良樹

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

(72) 発明者 斉藤 規

東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

(74) 代理人 100089071

弁理士 玉村 静世

Fターム(参考) 5D045 DA08

5J064 AA01 AA02 BB10 BC01 BC02

9A001 DD15 EE04 HH15 KK54 LL02

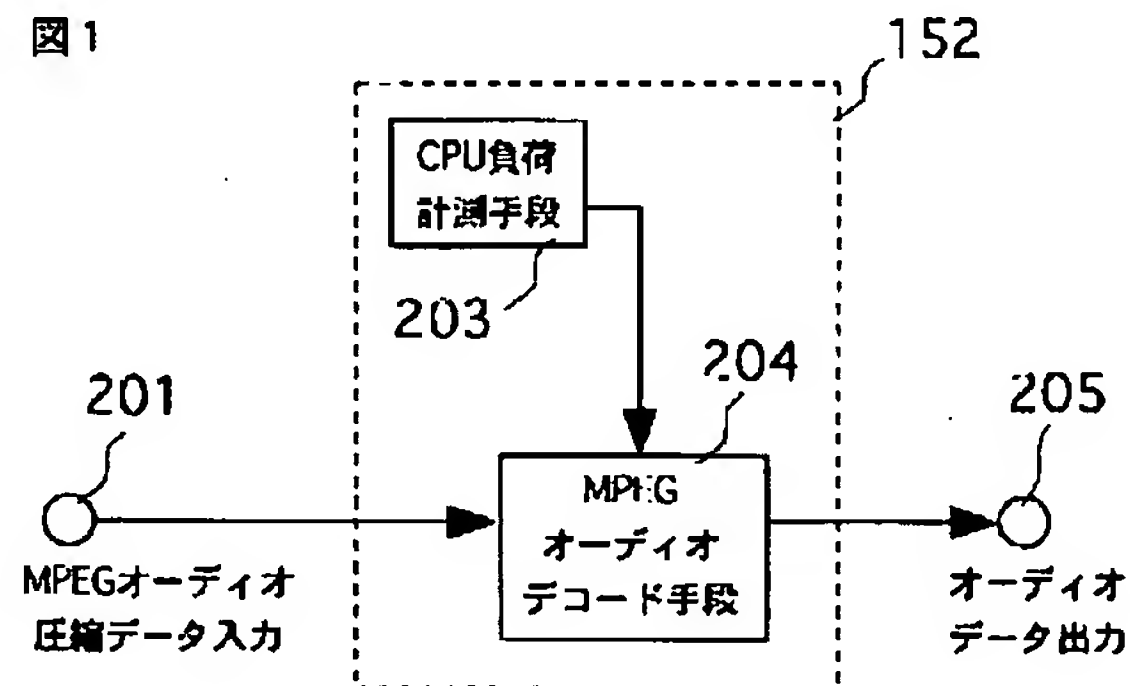
(54) 【発明の名称】 伸長装置

(57) 【要約】

【課題】 音声の途切れを防止することにある。

【解決手段】 圧縮データの伸長処理を行うCPU (152) を含んで伸長装置が構成されるとき、CPUの負荷を計測するための計測手段 (203) と、圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段 (204) とを設け、上記計測手段の計測結果に基づいて上記デコード手段での処理内容を部分的に省略し、それにより上記CPUの負荷を軽減することで、音声の途切れ防止を図る。

図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 圧縮データの伸長処理を行う中央処理装置を含み、

上記中央処理装置は、上記中央処理装置の負荷を計測するための計測手段と、

圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段と、を含んで成ることを特徴とする伸長装置。

【請求項2】 圧縮データの伸長処理を行う中央処理装置を含み、

上記中央処理装置は、上記中央処理装置の負荷を計測するための計測手段と、

圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理対象とされるサブバンドの数を減少させることにより伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段と、を含んで成ることを特徴とする伸長装置。

【請求項3】 圧縮データの伸長処理を行う中央処理装置と、上記中央処理装置の出力データを一時的に保持可能な記憶手段とを含み、

上記中央処理装置は、上記記憶手段におけるデータ残量に基づいて上記中央処理装置の負荷を計測するための計測手段と、

圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理対象とされるサブバンドの数を減少させることにより伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段と、を含んで成ることを特徴とする伸長装置。

【請求項4】 圧縮データの伸長処理を行う中央処理装置と、上記中央処理装置に対して圧縮データの伸長処理の条件を設定可能な外部入力装置とを含み、

上記中央処理装置は、上記外部入力装置からの伸長処理条件設定に応じて、伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段を含んで成ることを特徴とする伸長装置。

【請求項5】 上記圧縮データとしてMPEGオーディオに基づく圧縮データを取り込むための入力端子を有し、上記デコード手段は、上記入力端子を介して取り込まれたMPEGオーディオ圧縮データを伸長する請求項1乃至4の何れか1項記載の伸長装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、圧縮データを伸長する伸長装置、さらにはそれにおけるノイズ低減化技術に関し、例えば携帯情報機器に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】国際標準である「ISO/IEC IS 11172-3」には、MPEG (Moving Pic

ture Experts Group)におけるオーディオ符号化技術について標準化されている。本明細書においては、この「ISO/IEC IS 11172-3」において標準化されている技術を「MPEGオーディオ」と称する。MPEGオーディオにおいては、32バンド・サブバンド・コーディング(帯域分割符号化)と、MDCT(変形離散コサイン変換)を使用し、聴覚心理的な特性を利用して高効率の圧縮を実現している。MPEGオーディオに基づいて圧縮されたデータ(「MPEGオーディオ圧縮データ」という)の伸長処理装置は、中央処理装置(CPU)において、予め定められたプログラムを実行することによって実現される。

【0003】尚、MPEGオーディオについて記載された文献の例としては、1997年9月1日に株式会社アスキーから発行された「最新MPEG教科書(第167頁〜)」がある。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の伸長装置においては、顧客システムの機能が音声処理とその他の処理に要する処理量の最大値の合計が使用するCPUの処理可能な最大値を常に満たすことを想定しており、システムの正常な動作を常に保証することができた。しかしながら、今後想定される顧客システムでは、複数の処理が並列して行われ、その処理量の合計がCPUの処理可能な最大値を越えることが予想される。このような顧客システムで音声処理を行う場合、音声のリアルタイム処理を維持できずに音声出力が途切れてしまい、それによって、ユーザに対し耳障りなノイズを発生するおそれがある。

【0005】本発明の目的は、リアルタイム処理を維持できずに音声出力が途切れてしまうのを防止するための技術を提供することにある。

【0006】本発明の前記並びにその他の目的と新規な特徴は本明細書の記述及び添付図面から明らかになるであろう。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0008】すなわち、圧縮データの伸長処理を行うCPUを含んで伸長装置が構成されるとき、上記CPUの負荷を計測するための計測手段と、圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段とを上記CPUに設ける。

【0009】上記の手段によれば、計測手段は上記CPUの負荷を計測し、デコード手段は、上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理の内容を部分的に省略する。このように伸長処理の内容を部分的に省略することは、上記CPUの負荷を軽減することができ、こ

のことが、音声の途切れ防止を達成する。

【0010】圧縮データの伸長処理を行うCPUを含んで伸長装置が構成されるとき、上記CPUの負荷を計測するための計測手段と、圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理対象とされるサブバンドの数を減少させることにより伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段とを上記CPUに設けることができる。

【0011】圧縮データの伸長処理を行うCPUと、このCPUの出力データを一時的に保持可能な記憶手段とを含むとき、上記記憶手段におけるデータ残量に基づいて上記CPUの負荷を計測するための計測手段と、圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理対象とされるサブバンドの数を減少させることにより伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段とを上記CPUに設けることができる。

【0012】圧縮データの伸長処理を行うCPUと、上記CPUに対して圧縮データの伸長処理の条件を設定可能な外部入力装置とを含むとき、上記外部入力装置からの伸長処理条件設定に応じて、伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段を上記CPUに設けることができる。

【0013】そして、上記圧縮データとしてMPEGオーディオに基づく圧縮データを取り込むための入力端子を設けることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図14には、本発明にかかる伸長装置が適用された携帯情報機器が示される。この情報携帯機器は、特に制限されないが、各種プログラムやデータを記憶可能なメモリ151、予め定められたプログラムに従って演算処理を行うためのCPU（中央処理装置）152、各種情報や命令入力のためのキーボード153、情報表示のためのディスプレイ154、及び音声出力のためのスピーカやヘッドホンなどの音声出力装置155を含んで成る。

【0015】上記メモリ151は、上記CPU152で実行される各種プログラムを格納するプログラムメモリや、上記CPU152での演算処理の対象とされるデータを記憶するRAM（ランダム・アクセス・メモリ）を含む。上記プログラムメモリには、システムの基本ソフトであるオペレーティングシステム（OS）、MPEGオーディオ規格に基づく音声圧縮データを伸長するためのプログラム、上記CPU152での負荷を計測するためのプログラムなどが記憶されている。MPEGオーディオ規格に基づく音声圧縮データは上記RAMに記憶され、伸長のため上記CPU152へ伝達される。

【0016】MPEGオーディオ規格によって圧縮された音声データ（MPEGオーディオ圧縮データ）をデコードするためのプログラムが上記CPU152で実行さ

れることで、MPEGオーディオ圧縮データを伸長するためのMPEGオーディオデコード手段204が形成される。また、負荷計測のためのプログラムが上記CPU152で実行されることで、CPU負荷計測手段が形成される。

【0017】上記の構成において、キーボード153を介してMPEGオーディオ圧縮データの伸長の開始がユーザによって指示されると、CPU152においてMPEGオーディオデコード手段204を形成するためのプログラムが実行されることによってMPEGオーディオデコード手段204が起動される。このMPEGオーディオデコード手段204によってMPEGオーディオ規格に基づく音声圧縮データが伸長され、その伸長結果が音声出力装置155のスピーカなどから出力される。このとき、ディスプレイ154には、「再生中」などの状態表示が行われる。

【0018】図1には、上記CPU152における主要機能が示される。

【0019】図1に示されるように、上記CPU152は、CPU152の負荷を計測するためのプログラムが実行されることによって形成されるCPU負荷計測手段と、MPEGオーディオ規格に基づく音声圧縮データを伸長するためのプログラムが実行されることによって形成されるMPEGオーディオデコード手段204とを含む。

【0020】201は、入力端子を介して取り込まれるMPEGオーディオ圧縮データ、205はデジタルオーディオデータである。MPEGオーディオ圧縮データ201は、MPEGオーディオデコード手段204によって伸長処理を施されてからオーディオデータ205として出力される。このとき、MPEGオーディオデコード手段204は、CPU負荷計測手段203で得られたCPU負荷値を参照し、その値に応じて伸長処理の一部を省略する。このように伸長処理の一部が省略されることによって、CPU152の負荷が軽減され、伸長処理のリアルタイム処理が維持されるようになっている。これによって、オーディオデータ205を得る際の音声の途切れが防止される。つまり、図1に示されるシステムでは、CPU負荷計測手段203の計測結果に基づいてMPEGオーディオデコード手段204での伸長処理の一部が省略されることで、伸長処理に要する処理量が自動的に調整され、それによって、オーディオデータ205を伸長する際の音声の途切れが防止される。

【0021】図3には、MPEGオーディオデコード手段204で行われる上記伸長処理の流れが示される。

【0022】MPEGオーディオ圧縮データが本デコード手段204に入力されると（ステップ31）、MPEGオーディオデコード手段204は、まずCPU負荷計測手段203からCPU負荷値Xを取得する（ステップ31）。MPEGオーディオデコード手段204は、こ

の計測結果Xと初期値として内部に保持している閾値Aとを比較する(ステップ33)。この比較において、計測結果Xが閾値Aよりも小さい(Yes)と判断された場合、MPEGオーディオデコード手段204では、MPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理が行われ(ステップ34)、それによるオーディオデータが出力される(ステップ36)。また、上記ステップ33の比較において、計測結果Xが閾値Aよりも小さくない(No)と判断された場合、MPEGオーディオデコード手段204は、MPEGオーディオ規格に記載された処理の一部を省略した伸長処理が行われ(ステップ35)、それによるオーディオデータ205が出力される(ステップ36)。

【0023】図2にはCPU負荷計測手段203でのCPU負荷計測処理の基本的な手順が示される。

【0024】先ず、前回測定したCPU負荷値X1がMPEGオーディオデコード手段204に渡される(ステップ142)。デコード処理開始時刻としてタイマ値Bが取得される(ステップ143)。そして、MPEGオーディオデコード手段204での処理が終了したか否かの判別が行われる(ステップ144)。この判別において処理が終了した(Yes)と判断された場合には、デコード処理終了時刻としてタイマ値Cが取得される(ステップ145)。上記ステップ144の判別は、処理が終了した(Yes)と判断されるまで繰り返される。MPEGオーディオデコード手段204よりヘッダ情報データDが取得され(ステップ146)、このヘッダ情報データより1フレームの再生時間Eが算出される(ステップ147)。そして、CPU負荷値X2が算出される。このCPU負荷値X2は次式によって求められる。

【0025】

$$\text{【数1】 } X2 = (C - B) / E$$

【0026】このようにして得られたCPU負荷値Xはメモリ151に保存され(ステップ149)、MPEGオーディオデコード手段204によって参照される。

【0027】図4には、CPU152がMPEGオーディオの伸長処理のみを行う場合のCPU処理内容の時間変化が示される。401はN(N=1, 2, 3, ...)番目のフレームの伸長処理開始時刻、402はそのフレームの伸長処理終了時刻、403はN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻である。ここで、フレームとは、MPEGオーディオ規格に示されたMPEGオーディオ圧縮データの単位である。N番目のフレームの伸長処理開始時刻401とN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻403との差は、1フレームのMPEGオーディオ圧縮データを伸長したオーディオデータを再生する時間(以下、1フレームの再生時間と呼ぶ)に等しい。

【0028】CPU負荷計測手段203は、N番目のフレームの伸長処理開始時刻401と伸長処理終了時刻4

02を計測し、数1に従ってCPU負荷値を算出する。

【0029】尚、N番目のフレームの伸長処理終了時刻402とN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻403との差は、CPU152が演算処理を行っていない時間である。

【0030】図5には、CPUがMPEGオーディオ伸長処理と少量のその他の処理を行う場合のCPU処理内容の時間変化が示される。501はN番目のフレームの伸長処理開始時刻、502はそのフレームの伸長処理終了時刻、503はN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻、504はN番目のフレームの伸長処理を一時中断して行われる伸長処理以外の第1処理の開始時刻、505はその処理終了時刻、506は伸長処理以外の第2処理の開始時刻である。

【0031】CPU負荷計測手段203は、N番目のフレームの伸長処理開始時刻501と伸長処理終了時刻502を計測する。このCPU負荷値(時間)は、図4に示される場合のCPU負荷値(時間)に比べて伸長処理以外の第1処理の開始時刻504とその処理終了時刻505との差だけ大きい。このように伸長処理の途中でその他の処理が行われた場合には、その処理時間も含めてCPU負荷計測を行う。例えば、図5では、伸長処理以外の処理量が少なく、CPU負荷値(時間)はMPEGオーディオデコード手段204の持つ閾値に満たないものとする、MPEGオーディオデコード手段204では、MPEGオーディオ規格に完全に準拠して処理される。

【0032】ここで、本発明にかかる伸長装置の比較対象とされる装置(図2参照)において、CPUがMPEGオーディオ伸長処理と多量のその他の処理を行う場合について説明する。図6には、この場合のCPU処理内容の時間変化が示される。601はN番目のフレームの伸長処理開始時刻、602はそのフレームの伸長処理終了時刻、603はN+1番目のフレームの伸長処理が本来開始されなくてはならない時刻、604はN番目のフレームの伸長処理を一時中断して行われる伸長処理以外の第1処理の開始時刻、605はその処理終了時刻、606はN番目のフレームの伸長処理を一時中断して行われる伸長処理以外の第2処理の開始時刻である。

【0033】図5における伸長処理以外の第1処理の開始時刻504とその処理終了時刻505の差に、伸長処理以外の第2処理の開始時刻506とその処理終了時刻503の差を加えたものと、図6における伸長処理以外の第1処理の開始時刻604とその処理終了時刻605との差に、伸長処理以外の第2処理の開始時刻606とその処理終了時刻603との差を加えたものを比較すると、後者の方が大きい。この影響により、あるフレームの伸長処理開始時刻601と伸長処理終了時刻602の差は、1フレームの再生時間を越えている。この場合、オーディオデータの出力に対して伸長処理が間に合わない

いため、リアルタイム再生が維持できない。

【0034】図7には、図1に示される構成において、CPUがMPEGオーディオ伸長処理と多量のその他の処理を行う場合のCPU処理内容の時間変化が示される。701はN番目のフレームの伸長処理開始時刻、702はそのフレームの伸長処理終了時刻、703はN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻、704はN番目のフレームの伸長処理を一時中断して行われる伸長処理以外の第1処理の開始時刻、705はその処理終了時刻、706は伸長処理以外の第2処理の開始時刻である。N-1番目のフレームの伸長処理においてCPU負荷値が閾値を超えているものとする。

【0035】N番目のフレームの伸長処理は、N-1番目のフレームの伸長処理におけるCPU負荷値が閾値を超えているため、MPEGオーディオ規格に記された処理の一部を省略して行われる。このため、N番目のフレームの伸長処理開始時刻701とそのフレームの伸長処理終了時刻702との差は、N番目のフレームの伸長処理開始時刻701とN+1番目のフレームの処理開始時刻703との差よりも小さい。すなわち、N番目のフレームの伸長処理に要する時間は1フレームの再生時間よりも短く、リアルタイム再生が維持される。

【0036】次に、MPEGオーディオデコード手段204における伸長処理について詳述する。

【0037】図8には、MPEGオーディオ規格に基づいて圧縮されたMPEGオーディオ圧縮データの構造が示される。図8に示されるようにMPEGオーディオ圧縮データは、ヘッダ情報データ801、エラーチェックコード802、ビット割り当て情報データ803、スケールファクタ情報データ804、サブバンドサンプルデータ805、及びアンシラリデータ806を含んで成る。

【0038】上記ヘッダ情報データ801には、同期信号等のオーディオビットストリームに関する情報が格納されており、上記エラーチェックコード802には、伝送経路のデータエラーをチェックするためのCRCコードが格納されている。ビット割り当て情報データ803は、各サブバンドサンプルデータに割り当てられているビット数の情報が格納されており、上記スケールファクタ情報データ804にはデータのレベルの情報が格納されている。上記サブバンドサンプルデータ805は原信号を32個のサブバンドと呼ばれる周波数成分に分割して圧縮した情報であり、上記アンシラリデータ806は次のフレームのヘッダとの間に必要に応じて挿入されるデータである。

【0039】MPEGオーディオデコード手段204は、N番目のフレームの伸長処理を行う前にN-1番目のフレームのCPU負荷値と閾値とを比較する。計測結果が閾値以上であった場合、MPEGオーディオ規格に記された処理の一部を省いて伸長処理を行う。

【0040】伸長処理の一部を省く場合、32個のサブバンドと呼ばれる周波数成分のうち、例えば低周波数側の16個のサブバンドについての処理を行い、高周波数側の16個のサブバンドについての処理を省略する。MPEGオーディオにおいては、高周波数側の16個のサブバンドについての伸長処理を省略しても、僅かな音質劣化で済む。

【0041】MPEGオーディオデコード手段204は、ビット割り当て情報803を解析することでスケールファクタ情報データ804とサブバンドサンプルデータ805中の各サブバンドに対応するデータの格納方法を得ることができる。MPEGオーディオデコード手段204は、ビット割り当て情報803を解析後高周波数側の16個のサブバンドに対応するデータを読み飛ばし、それに対応する処理を省きながら低周波数側の16個のサブバンドに対応したスケールファクタ情報データ804と、サブバンドサンプルデータ805の処理を行うことで、伸長処理の量を削減する。

【0042】上記の例によれば、以下の作用効果を得ることができる。

【0043】(1) MPEGオーディオ規格に基づいて音声圧縮データの伸長及び再生を行う装置において、CPU計測手段の計測結果と閾値との比較に基づいて、MPEGオーディオ規格に記載された処理の一部を省くことにより、MPEGオーディオの伸長処理に要する処理量を減らすことができる。例えば、高周波数側の16個のサブバンド処理を省く場合、32個のサブバンド処理を行う場合と比較しておおよそ1/2の処理量で伸長処理を行うことができる。

【0044】(2) CPU152において複数の処理が並行して行われる場合でも、上記(1)の作用効果により、音声のリアルタイム処理を維持することができるので、音声途切れてしまうのを防止することができる。

【0045】以上本発明者によってなされた発明を具体的に説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。例えば以下に示されるように多くの変形例が考えられる。尚、以下に示される変形例において、上記の例と同一機能を有するものには同一符号が付されている。

【0046】第1変形例について説明する。

【0047】図9には、CPU152がMPEGオーディオの伸長処理のみを行う場合のCPU処理内容の時間変化が示される。901はN-2番目のフレームの伸長処理開始時刻、902はそのフレームの伸長処理終了時刻、903はN-1番目のフレームの伸長処理開始時刻、904はそのフレームの伸長処理終了時刻、905はN番目のフレームの伸長処理開始時刻、906はそのフレームの伸長処理終了時刻、907はN+1番目のフレームの伸長処理開始時刻である。

【0048】N+1番目のフレームの伸長処理を行う場合、それ以前のN-2、N-1、N番目の各フレームの伸長処理開始時刻と伸長処理終了時刻の差から各フレームのCPU負荷計測を行い、得られた3つの計測結果の平均を得る。上記の例では、ここでは、直前のフレームのCPU負荷測定値と閾値とを比較したが、ここでは、CPU負荷測定値の平均値と閾値とを比較する。例えばN番目のフレームのCPU負荷値のみ閾値を越えている場合、上記の例では必ずN+1番目のフレームの伸長処理が一部省略されて行われるが、図9に示される例では、3つのフレームについてのCPU負荷値の平均を用いるため、N+1番目のフレームについては必ずしも伸長処理が省略されるわけではない。このようにCPU負荷値の平均を用いることにより、上記の例と比較して、一部の処理を省いた伸長処理とMPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理との切り替えが少なくなる。これは音質の劣化したオーディオデータ出力と、劣化の無いオーディオデータ出力の切り替わりが少なくなることを意味し、ユーザがオーディオデータを聞く際により良い音質に聞こえる。

【0049】N番目のフレームが一部省略された伸長処理の対象となるためにはその前の3つのフレームがそれぞれある程度大きなCPU負荷測定結果を持たなくてはならない。この場合、上記の例の場合のように単独のCPU負荷値の変化率よりも平均値の変化率の方が小さくなるためである。

【0050】図9に示される例は、計測結果の平均を得る際に3個に限らず、N個のフレームのCPU負荷値の平均を用いても同様の効果が得られる。

【0051】第2変形例について説明する。

【0052】図10には、伸長処理の別の流れが示される。MPEGオーディオ圧縮データが入力されたMPEGオーディオデコード手段204は、まずCPU負荷計測手段203からCPU負荷値Xと、前のフレームが一部省略された伸長処理がされたかどうかを示す情報を取得する（ステップ102、103）。前のフレームが一部省略された伸長処理がされていた場合、MPEGオーディオデコード手段204は、この計測結果Xと、初期値として内部に保持している閾値Aとを比較する（ステップ104）。計測結果Xが閾値Aよりも小さい場合、MPEGオーディオデコード手段204はMPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理を行い（ステップ106）、オーディオデータを出力する（ステップ110）。それに対して計測結果Xが閾値A以上の場合、MPEGオーディオデコード手段204はMPEGオーディオ規格に記載された処理の一部を省略した伸長処理を行って（ステップ107）、オーディオデータを出力する（ステップ110）。

【0053】一方、前のフレームがMPEGオーディオ規格に完全に準拠して伸長処理されていた場合、閾値A

の代わりに閾値Bを使用して同様の処理を行う（ステップ105、108、109、110）。

【0054】図10に示される例では、CPU負荷値が閾値を越えた状態が3フレーム以上続いた場合に、一部の処理を省いた伸長処理と、MPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理との切り替えが少なくなる。以下、その理由について説明する。

【0055】一例として、CPU負荷値に関わらず伸長処理の省略を行わないことを想定した場合に閾値を越えた状態がN、N+1、N+2番目のフレームの計3フレーム続く場合を考える。

【0056】N+1番目のフレームが一部省略された伸長処理がされてそのフレームのCPU負荷値が閾値以下となると、N+2番目のフレームはMPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理がされ、この結果、そのCPU負荷値は閾値を越えてしまうことが考えられる。

【0057】これに対して、図10に示される処理では、N+1番目のフレームが一部省略された伸長処理がされてそのフレームのCPU負荷値が閾値B以下となるが、前のフレームが一部省略された伸長処理がされている場合、閾値Bよりも小さな値である閾値Aを使用してCPU負荷値と比較しており、前のフレームの伸長方法に依じた閾値を使用するため、一部の処理を省いた伸長処理とMPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理との切り替えが少なくなる。

【0058】これは音質の劣化したオーディオデータ出力と劣化の無いオーディオデータ出力の切り替わりが少なくなることを意味し、ユーザがオーディオデータを聞く際により良い音質に聞こえる。

【0059】第3変形例について説明する。

【0060】図11には、伸長処理の別の流れが示される。MPEGオーディオ圧縮データが入力されたMPEGオーディオデコード手段204は、まずCPU負荷計測手段からCPU負荷値Xを取得する。MPEGオーディオデコード手段204は、この計測結果Xと、初期値として内部に保持している閾値Aとを比較する（ステップ113）。計測結果Xが閾値Aよりも小さい場合、MPEGオーディオデコード手段204はMPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理を行い（ステップ115）、オーディオデータを出力する（ステップ118）。それに対して計測結果Xが閾値A以上の場合、さらに閾値Bとの比較を行い（ステップ114）、MPEGオーディオデコード手段204はMPEGオーディオ規格に記載された処理の一部を省略した伸長処理を行い（ステップ116）、オーディオデータを出力する（ステップ118）。このとき、計測結果が閾値B以上の場合、閾値B未満の場合に比べて伸長処理の省略する量を多くする（ステップ117）。つまり、ステップS116の伸長処理で省略する量よりも、ステップS117の伸長処理で省略する量のほうが多くなっている。

【0061】図11では、2つの閾値を使用することで3段階の伸長処理に要する処理量の調節が実現される（ステップ115、116、117）。さらに、N個の閾値を用いることでN+1段階の伸長処理に要する処理量の調節が実現可能である。

【0062】第4変形例について説明する。

【0063】CPU負荷値と閾値を比較して処理量の調節が必要となった場合、MPEGオーディオ規格に示されたサブバンドという単位で処理を省くが、処理量を削減する場合に、処理するサブバンド数を32から16に減少させることに限定されない。変形例4では、あるフレームの処理量を削減する場合にN個のサブバンド数の処理を省く。次のフレームでCPU負荷値が再び閾値を超えていた場合、さらにN個のサブバンド数の処理を省く。閾値を下回った場合、N個のサブバンド数の処理を増やす。例えば、N=8の場合、あるフレームで閾値を越えたら $32-8=24$ 個のサブバンドのみ処理を行い、次のフレームで更に閾値を越えたら $24-8=16$ 個のサブバンドのみ処理を行う。その次のフレームで閾値を下回れば、 $16+8=24$ 個のサブバンドの処理を行う。サブバンド数を調節する単位のNを小さくすることで、例えばN=8ならば処理するサブバンド数は32、24、16、8個の4段階であり、N=4ならば、8段階で調節可能となるため、伸長処理に要する処理量の調節を細かく制御することができる。

【0064】第5変形例について説明する。

【0065】図12には、本発明にかかる伸長装置の別の構成例が示される。201は入力されるMPEGオーディオ圧縮データ、202は中央演算処理装置であるCPU、203はCPU負荷計測手段、204はMPEGオーディオデコード手段、205は出力されるデジタルのオーディオデータ、1201はメモリである。

【0066】メモリ1201は、MPEGオーディオデコード手段204から出力されるオーディオデータを一時的に保持する。CPU負荷計測手段203は、あるフレームの伸長処理終了時にオーディオデータバッファ中のまだ再生されていないオーディオデータの量Yを測定し、それを記憶しておく。次のフレームの伸長処理開始時にMPEGオーディオデコード手段204は、オーディオデータの残量Yを取得して、それを閾値と比較する。残量Yが閾値より大きければ、MPEGオーディオデコード手段204では、MPEGオーディオ規格に完全に準拠した伸長処理が行われ、逆に閾値より小さければ処理の一部を省いた伸長処理が行われる。

【0067】すなわち、図12に示されるCPU負荷計測手段203においては、時間情報の代わりにメモリ1201の残量に基づいてCPU負荷を計測する。あるフレームの伸長処理終了時にメモリ1201の残量を確認する場合、伸長処理が常に一定時間で終了していれば残量も一定となる。伸長処理およびその他の処理によって

伸長処理終了時刻が通常より遅くなれば残量は少なくなり、逆に早ければ残量は多くなる。これを用いてCPU負荷を計測することが可能である。

【0068】第6変形例について説明する。

【0069】図13には、本発明にかかる伸長装置の別の構成例が示される。201は入力されるMPEGオーディオ圧縮データ、1301は外部入力装置、1302はCPU152によって機能的に実現されるMPEGオーディオデコード手段、205は出力されるデジタルのオーディオデータを示す。外部入力装置1301は、MPEGオーディオデコード手段204に対して伸張処理の条件（パラメータ）を与えることができる。

【0070】MPEGオーディオデコード手段204は、MPEGオーディオ圧縮データの入力と共に外部入力装置1301からパラメータの入力を受ける。パラメータは、MPEGオーディオデコード手段204が伸長処理でどの程度処理を省く必要があるかを示す。MPEGオーディオデコード手段204はパラメータの指示内容に従い、一部の処理を省略して伸張処理を行う。パラメータとしては、例えば高、中、低の3段階として、それぞれ32、24、16個のサブバンドを使用する。

【0071】外部からの指定により、数種類の伸長処理に要する処理量の中から一つを選んで、その一定の処理量を維持しながら伸長処理が可能となる。例えば、高音質が求められる場合、処理を省略しないように、外部入力装置1301を介してパラメータを指定する。音質を下げて処理量を減らし他の処理を優先したい場合には、外部入力装置を介して低音質を指定することで上記効果を得る。

【0072】以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野であるMPEGオーディオの伸長処理に適用した場合について説明したが、本発明はそれに限定されるものではなく、各種伸長装置に広く適用することができる。また、本発明にかかる伸長装置は、上記の携帯情報機器以外、例えばカラオケシステム、CDビデオ規格に準拠した各種ゲーム機器、CD-ROMプレーヤ、ビデオ・ディスクプレーヤなどに広く適用することができる。

【0073】本発明は、少なくとも圧縮データを取り扱うことを条件に適用することができる。

【0074】

【発明の効果】本願において開示される発明のうち代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば下記の通りである。

【0075】すなわち、圧縮データの伸長処理を行うCPUを含んで伸長装置が構成されるとき、CPUの負荷を計測するための計測手段と、圧縮データを伸長し、当該伸長処理期間における上記計測手段での計測結果に応じて、その後の伸長処理の内容を部分的に省略可能なデコード手段とを設けることにより、上記計測手段の計測

結果に基づいて上記デコード手段での処理の内容が部分的に省略され、それにより上記CPUの負荷が軽減されるので、音声の途切れ防止が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる伸長装置の構成例ブロック図である。

【図2】上記伸長装置におけるCPU負荷計測処理の基本手順が示されるフローチャートである。

【図3】図1に示されるMPEGオーディオデコード手段の動作の流れを示すフローチャートである。

【図4】CPUによってMPEGオーディオの伸長処理のみが行われる場合のCPU処理内容の時間変化の説明図である。

【図5】CPUによってMPEGオーディオの伸長処理と少量のその他の処理が行われる場合のCPU処理内容の時間変化の説明図である。

【図6】本発明にかかる伸長装置の比較対象とされる装置において、CPUがMPEGオーディオの伸長処理と多量のその他の処理を行う場合のCPU処理内容の時間変化の説明図である。

【図7】図1に示される構成において、CPUがMPEGオーディオの伸長処理と多量のその他の処理を行う場合のCPU処理内容の時間変化の説明図である。

【図8】MPEGオーディオ規格に基づいて圧縮された

MPEGオーディオ圧縮データの構造説明図である。

【図9】図1に示される構成において、CPUがMPEGオーディオの伸長処理のみを行う場合のCPU処理内容の時間変化の説明図である。

【図10】MPEGオーディオ圧縮データの伸長の流れが示されるフローチャートである。

【図11】MPEGオーディオ圧縮データの伸長の流れが示されるフローチャートである。

【図12】本発明にかかる伸長装置の別の構成例ブロック図である。

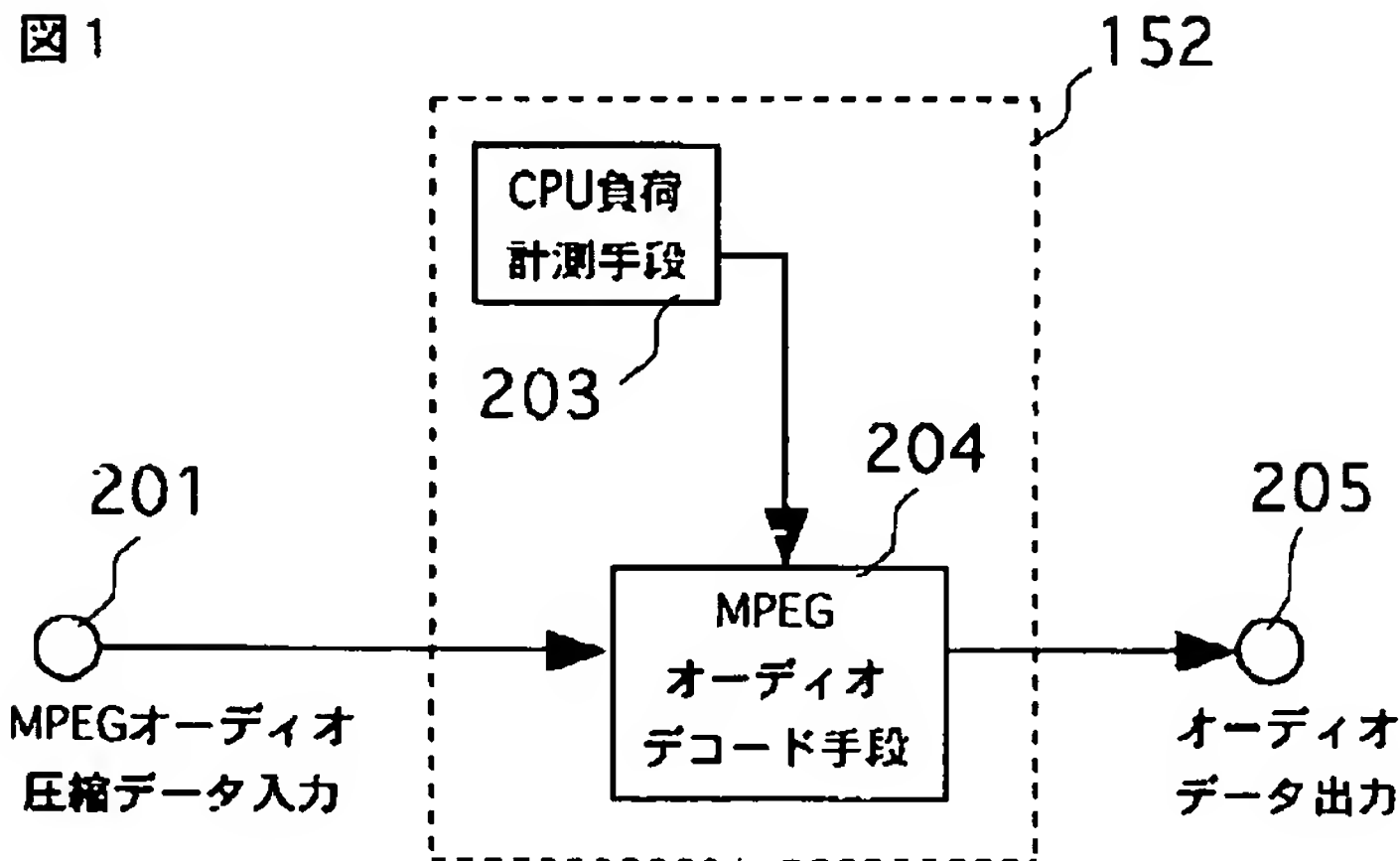
【図13】本発明にかかる伸長装置の別の構成例ブロック図である。

【図14】本発明にかかる伸長装置が適用される携帯情報機器の構成例ブロック図である。

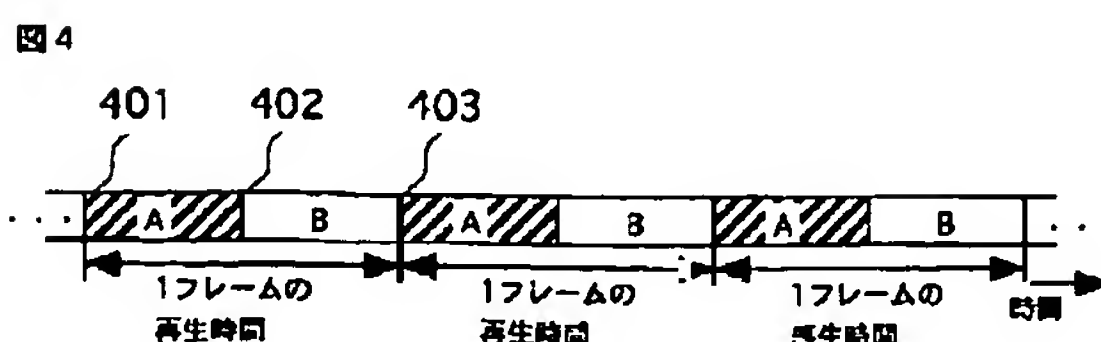
【符号の説明】

- 151 メモリ
- 152 CPU
- 153 キーボード
- 154 ディスプレイ
- 155 音声出力装置
- 203 CPU負荷計測手段
- 204 MPEGオーディオデコード手段
- 1201 メモリ

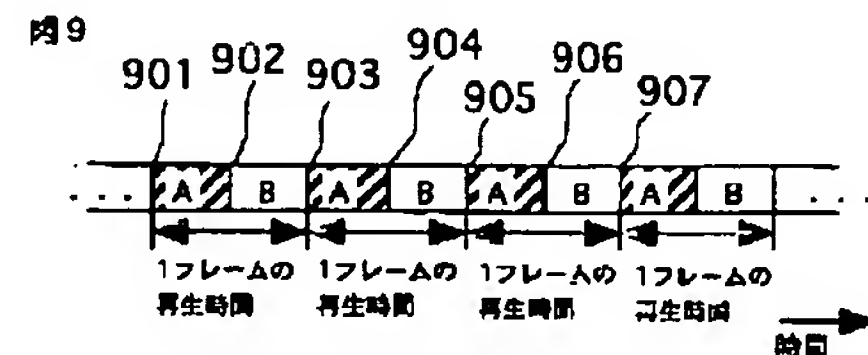
【図1】



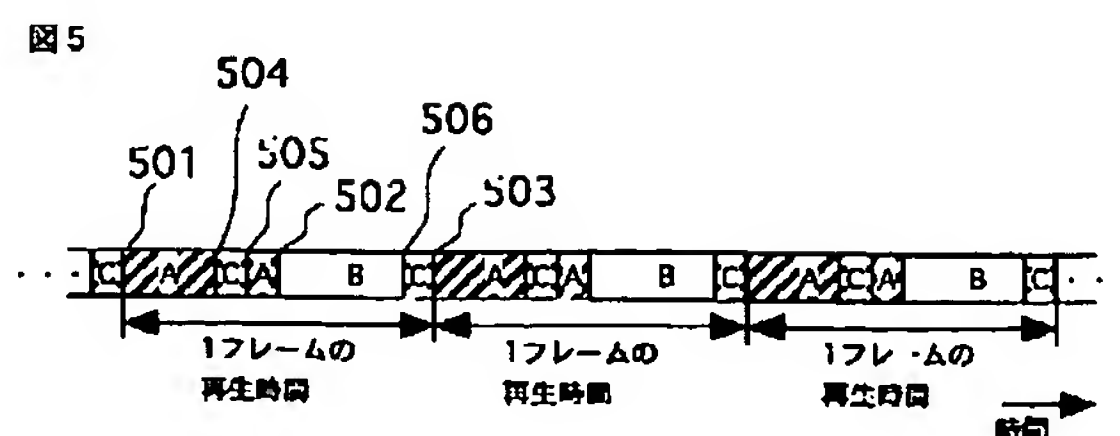
【図4】



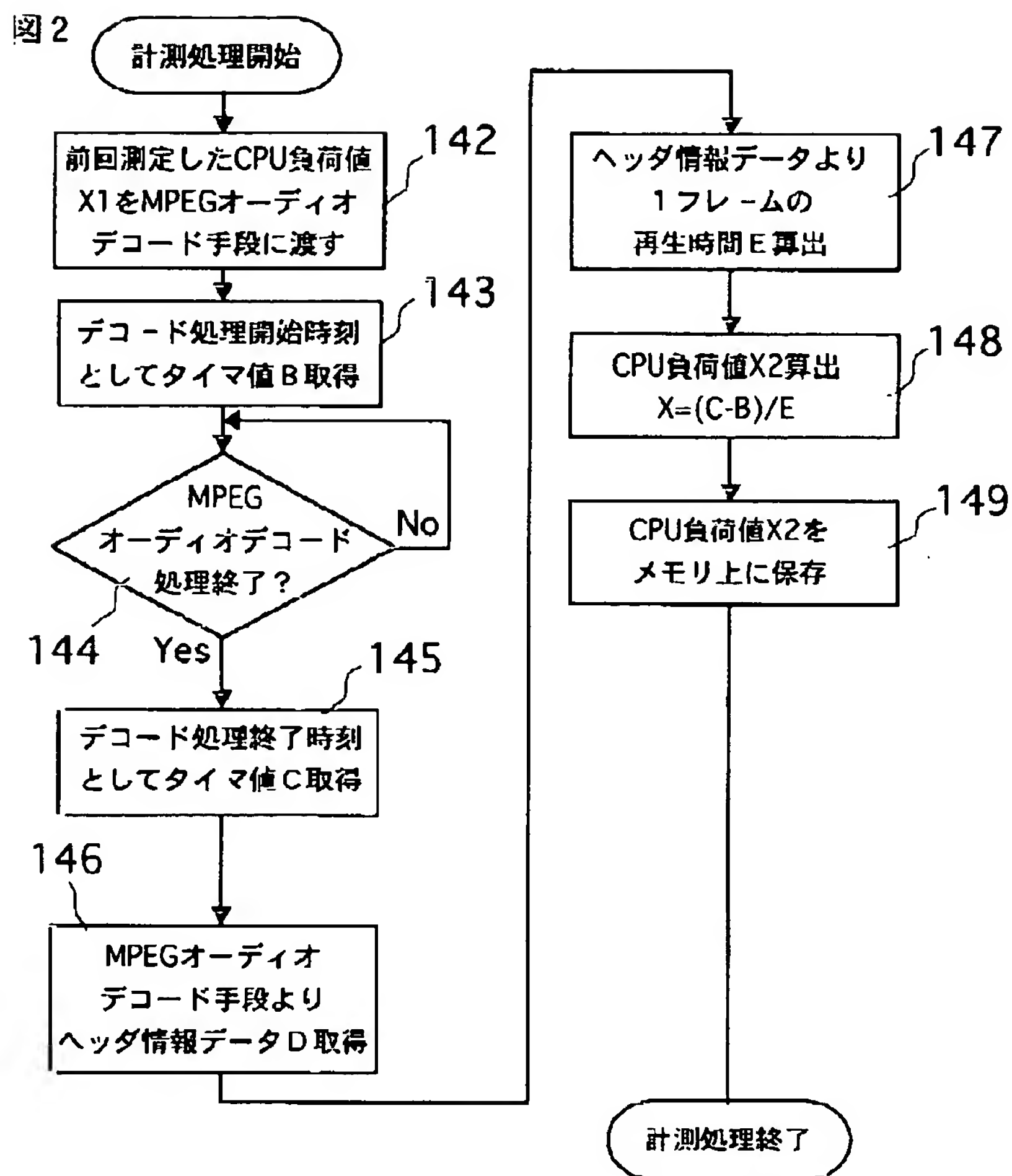
【図9】



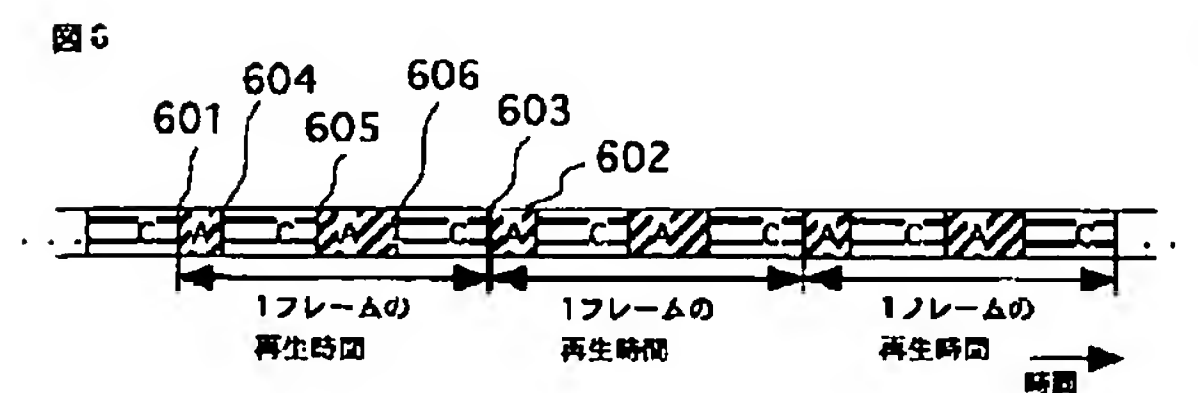
【図5】



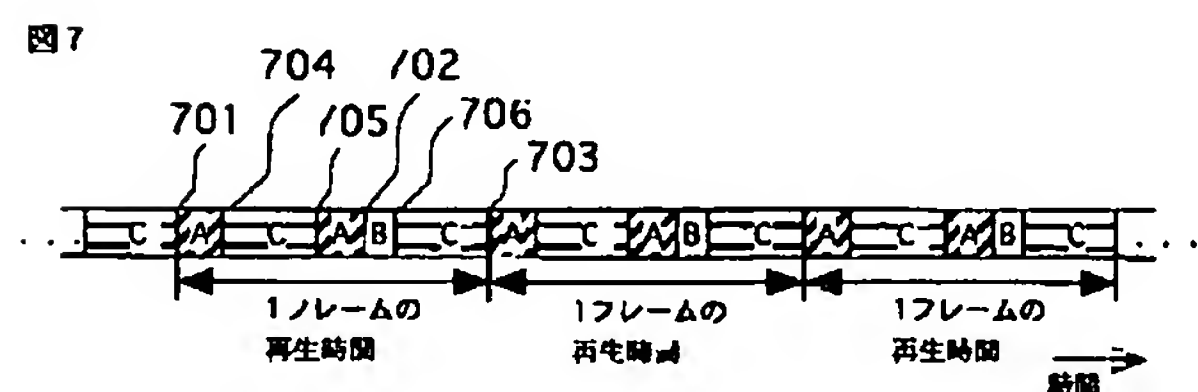
【図2】



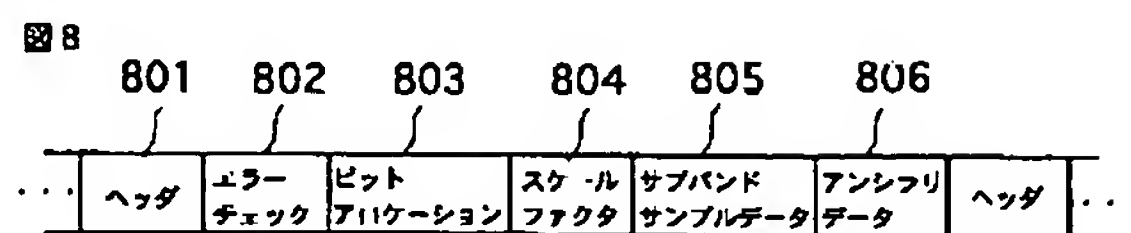
【図6】



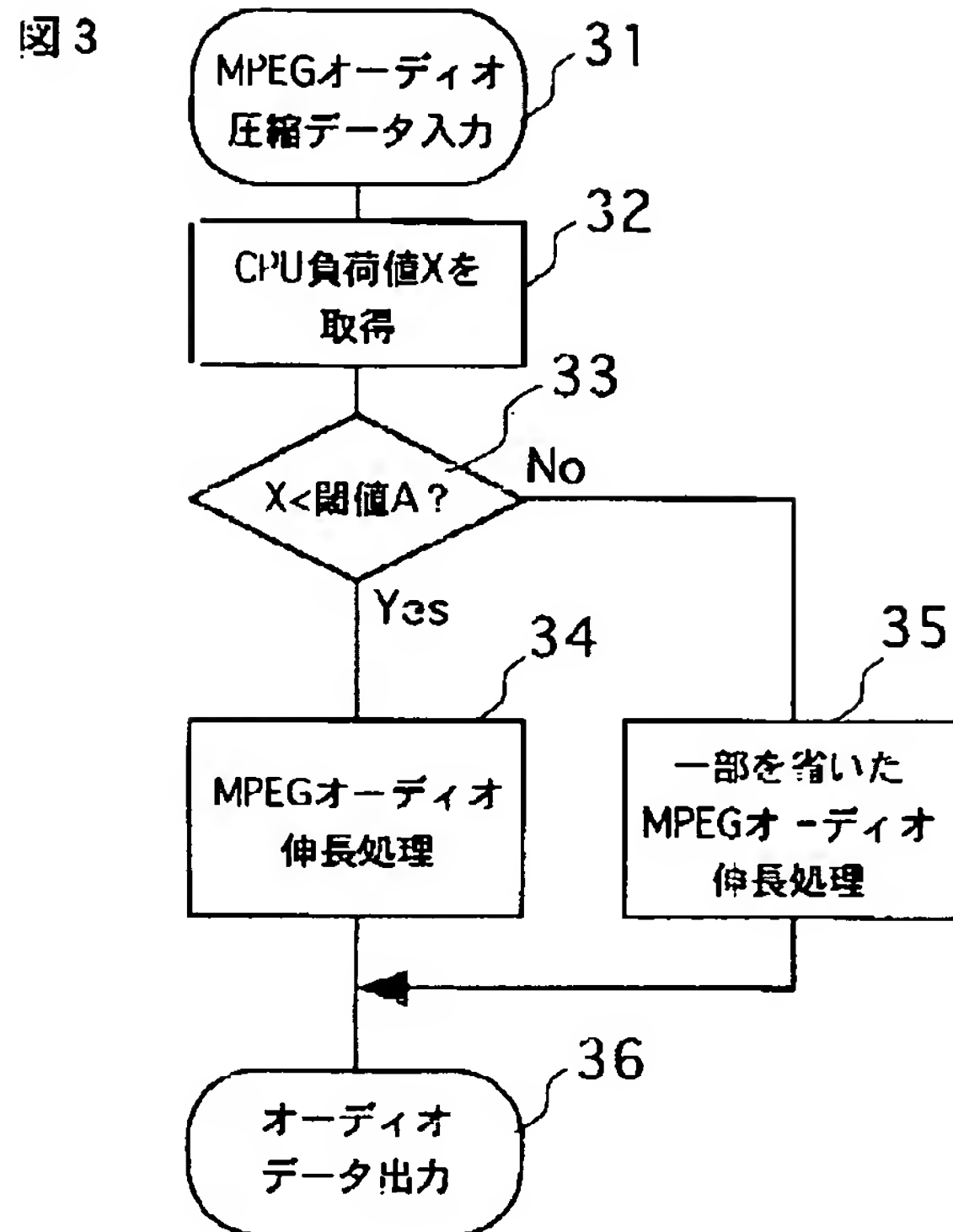
【図7】



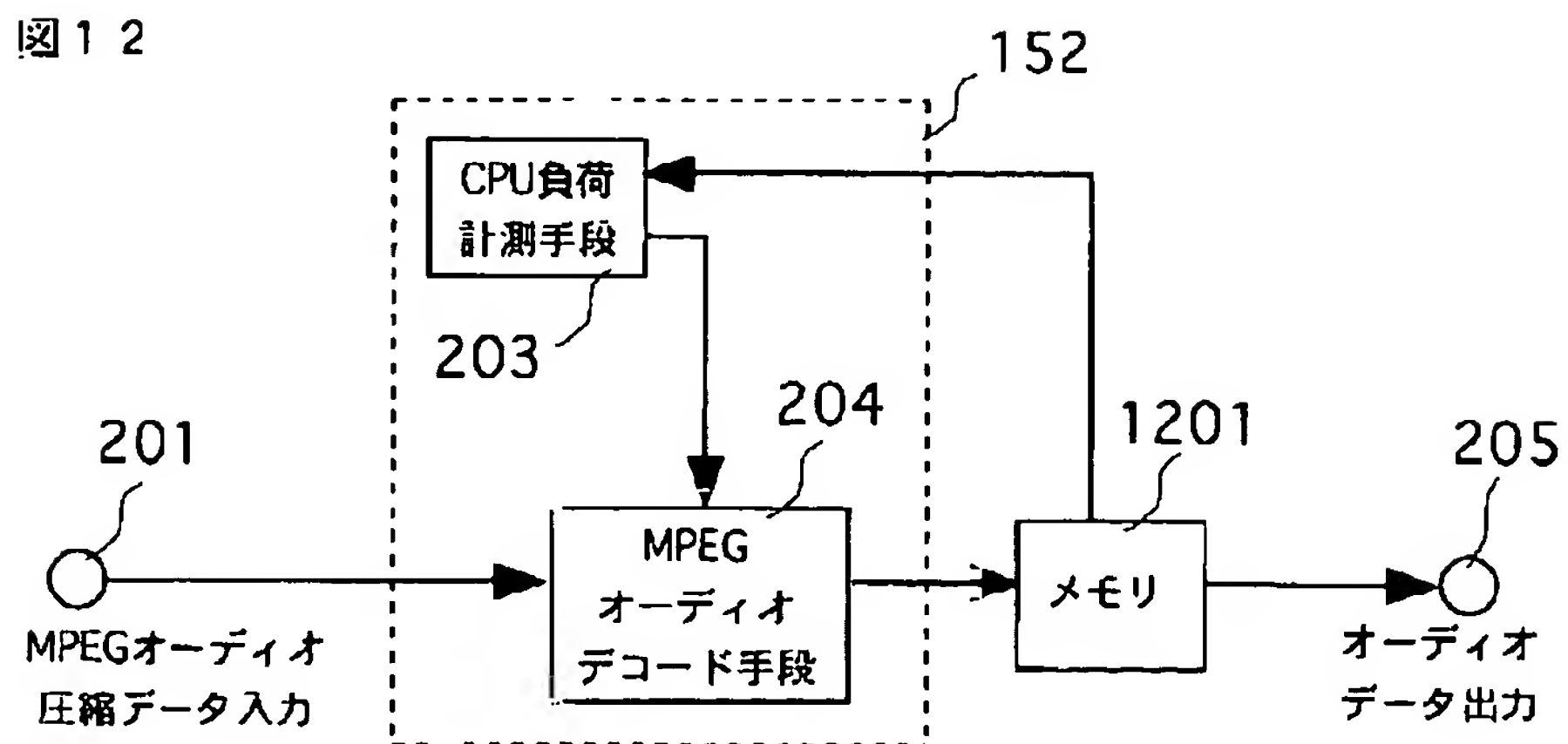
【図8】



【図3】

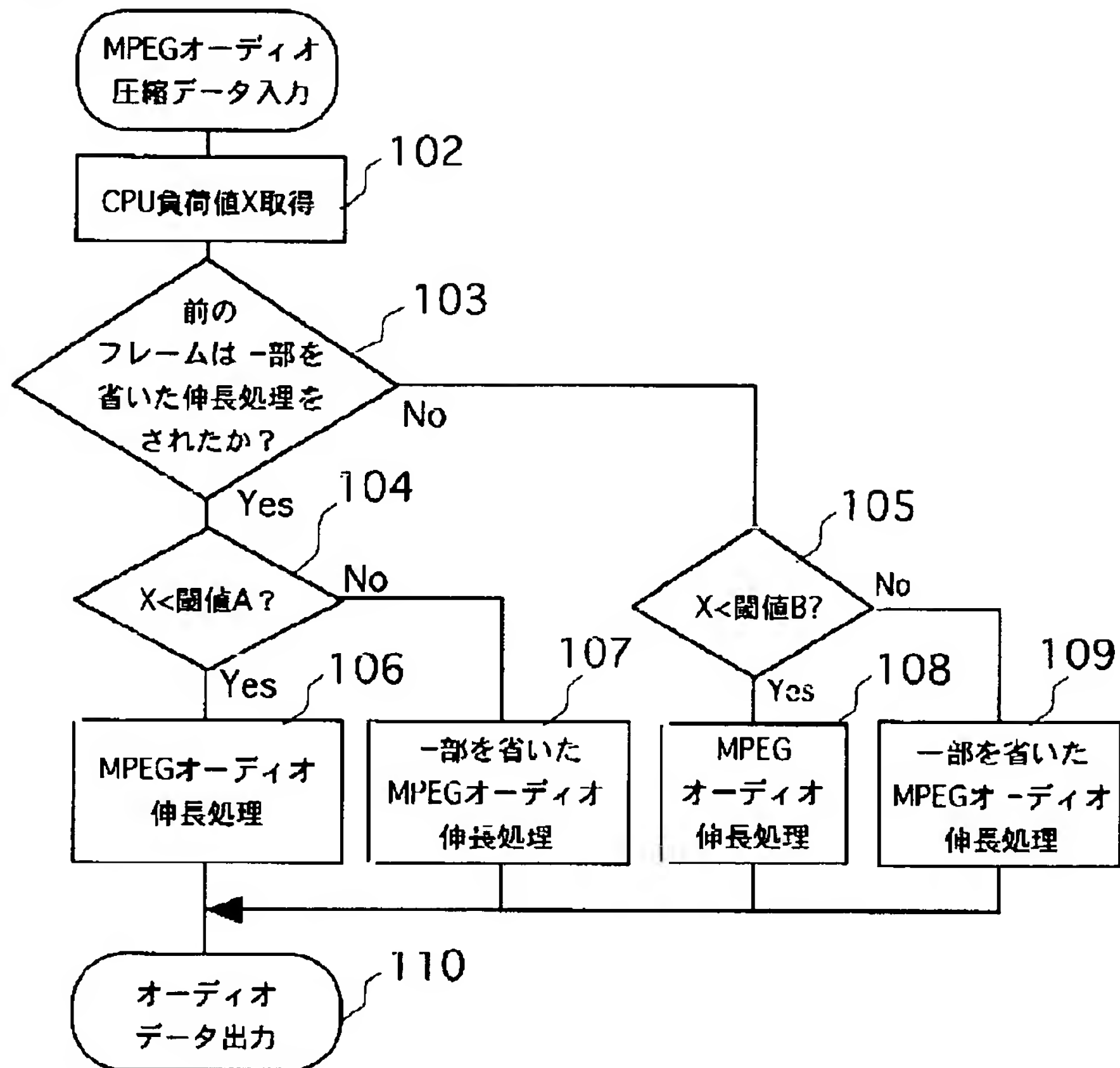


【図12】



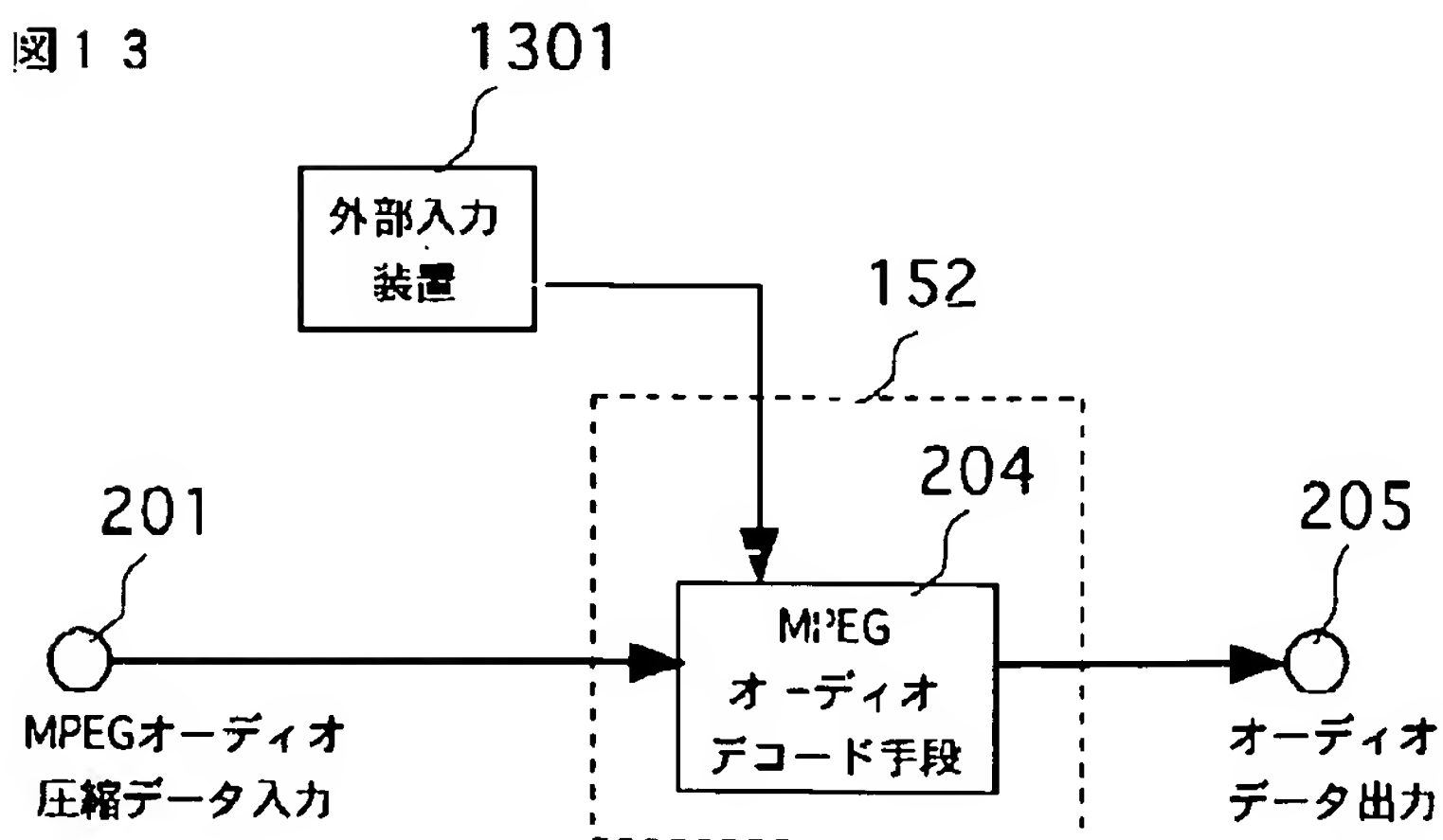
【図10】

図10



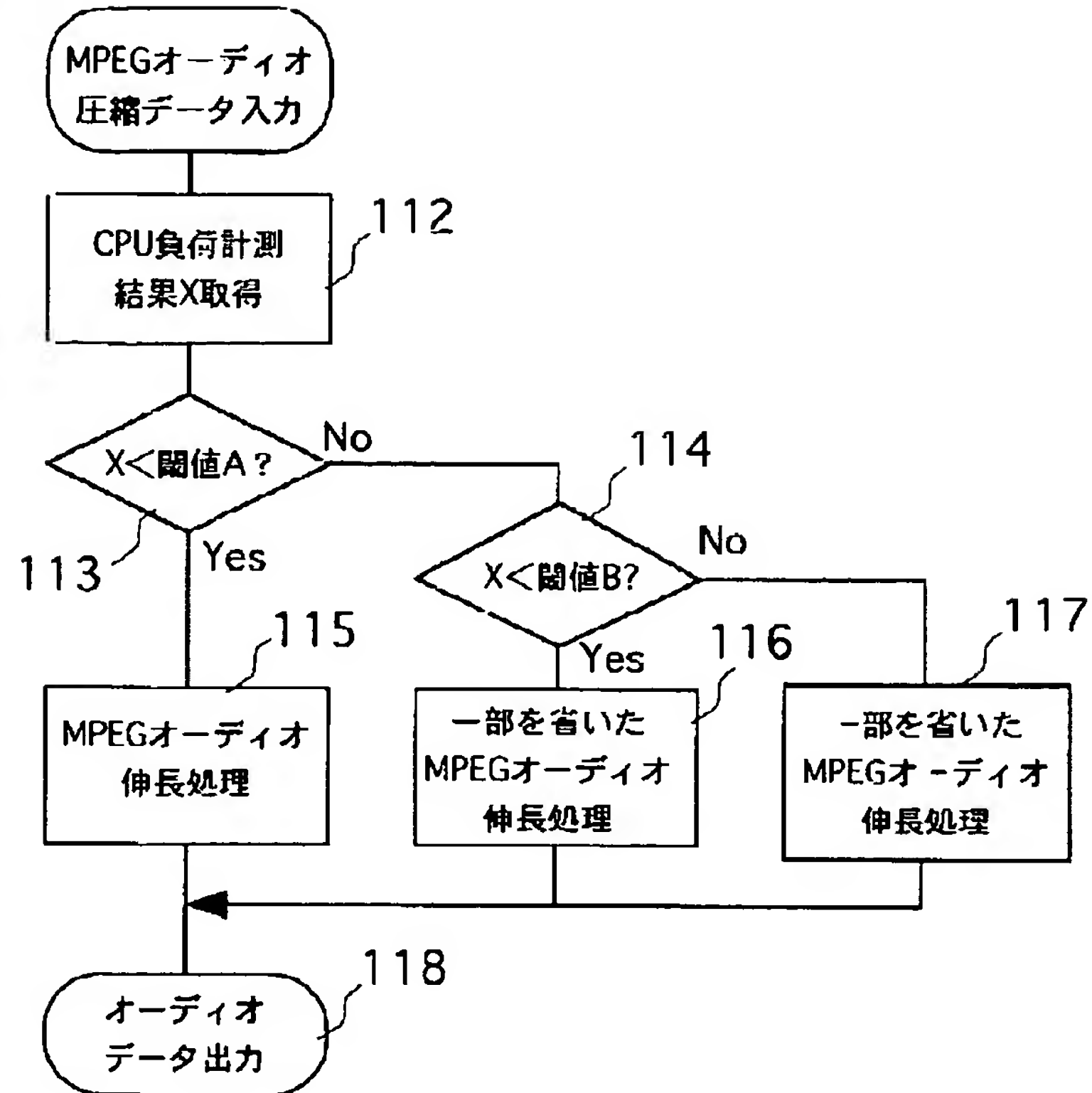
【図13】

図13



【図11】

図11



【図14】

